УДК 54:62(09)

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ НА КАФЕДРЕ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Г.Г. Савельев, Н.Ф. Стась

Томский политехнический университет
E-mail: stasandr@tspu.edu.ru

Рассмотрены основные результаты научных исследований на кафедре общей и неорганической химии Томского политехнического университета, полученные за 100 лет её существования. Дана краткая информация о работах, проведенных в 1900–1970 гг. первыми заведующими кафедрой (Д.П. Турбаба, Я.И. Михайленко, Н.В. Танцов). Представлены результаты, полученные в 1970–2000 гг., когда на кафедре сформировалось научное направление, проводились исследования химических реакций твёрдых веществ, разработка новых технологий, синтез и исследование материалов с заданными свойствами.

Научную работу на кафедре общей и неорганической химии можно разделить на три периода: 1) 1900–1950 гг., когда собственного научного направления на кафедре не было, 2) 1950–1970 гг., когда всё внимание коллектива было уделено учебному процессу, а научная работа проводилась в форме выполнения отдельных заказов и 3) 1970–2000 гг., когда сформировалось своё научное направление и появились условия для участия в научной работе всех преподавателей и сотрудников.

14 октября 1990 г. в Большой химической аудитории студенты Томского технологического института слушали первую лекцию по неорганической химии. С этого дня началась история кафедры общей и неорганической химии. Первую лекцию и все последующие читал профессор Д.П. Турбаба, который возглавлял кафедру и лабораторию неорганической химии 17 лет, посвятив себя, в основном, учебному процессу. Он внедрял в курс неорганической химии физико-химический подход и стал читать студентам отдельный цикл лекций по физической химии. Были изданы его учебные пособия «Термодинамика» и «Физико-химия». Его научные исследования были посвящены растворам. Как большинство ученых, переехавших из европейской части России в г. Томск, Д.П. Турбаба считал, что своими исследованиями он должен содействовать развитию Сибири, освоению её природных богатств. Он изучал минеральные воды Сибири, определял возможность их практического применения.

В 1917–1918 гг. руководителем кафедры стал выдающийся российский физико-химик Е.В. Бирон, который развивал работы Д.И. Менделеева по Периодической системе и химической теории растворения. Его наиболее крупные работы: докторская диссертация, посвящённая исследованию растворов, открытие явления вторичной периодичности и часть курса физической химии («Учение о газах и жидкостях»), изданная в г. Томске.

В период с 1919 по 1924 г. кафедру возглавлял Я.И. Михайленко, известный как выдающийся учёный-химик и педагог. Он смело обогащал химию и её преподавание новым содержанием, вытекающим из учения о строении атомов и молекул. Был не только талантливым учёным и педагогом, но и выдающимся организатором. Я.И. Михайленко работал в ТТИ с 1902 по 1924 гг., преподавал неорганическую, аналитическую и органическую химию, был деканом химического отделения и выборным ректором института. Под его руководством на кафедре проводились исследования комплексных соединений металлов с органическими лигандами.

После Я.И. Михайленко заведующим кафедрой до 1932 г. был Н.В. Танцов, научные исследования которого относятся к физической химии и термодинамике необратимых процессов. Им разработана технология получения хлористого сульфурила и его дальнейшего превращения в кислоты.

В период с 1932 по 1970 гг. в должности заведующего кафедрой работали профессора А.П. Окатов, Б.В. Тронов и Г.В. Хонин, доценты Н.П. Курин и Г.Н. Ходалевич. А.П. Окатов организовал на кафедре исследования по химии редкоземельных элементов, сорбционных процессов, коллоидных растворов. Б.В. Тронов возобновил работы по синтезу комплексных соединений с органическими лигандами. Г.В. Хонин изучал возможность использования торфа томских месторождений в качестве топливной базы для города, занимался проблемой облагораживания древесины с целью замены кедра в производства карандашей. Н.П. Курин привлёк преподавателей кафедры к исследованиям процесса каталитического синтеза аммиака и методов получения гранулированной неслёживающейся аммиачной селитры. Г.Н. Ходалевич исследовал окисление соединений железа кислородом, занимался синтезом и анализом новых химических реактивов по заказу Всесоюзного института химических реактивов и чистых веществ (ИРЕА).

Краткий обзор научных исследований, выполненных в первой половине столетней истории кафедры, свидетельствует о том, что в этот период собственного научного направления на кафедре не было, и темы научных исследований менялись с приходом каждого нового заведующего кафедрой. Но разрозненные по тематике научные работы были направлены на решение конкретных проблем прикладной химии.

Во второй половине прошлого столетия одним из приоритетных направлений развития неорганической химии стала химия твёрдых веществ, которая в значительной мере определяет научно-технический прогресс. Её достижения используются в таких областях как материаловедение для космической техники, ядерных и термоядерных реакторов, полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы, высокотемпературные сверхпроводники, нанодисперсные материалы, твердые катализаторы, фотографические материалы, взрывчатые вещества; и это еще неполный перечень материалов, синтез и свойства которых определяется химическими реакциями твердых веществ.

Реакции твердых веществ отличаются от обычных реакций в газах и растворах. Во-первых, такие реакции во многих случаях идут слишком медленно без «помощи» жидкого или газообразного реагента. Алхимики говорили: *corpora non agunta* (твердые не реагируют). Современные исследования показали, что если твердофазные реакции идут, то это происходит за счет подвижных дефектов кристаллической решетки – электронов, вакансий и междоузельных ионов. Во-вторых, твердофазные реакции идут на поверхности раздела фаз, образуя квазидвумерную зону реакции. Во многих случаях эта зона имеет толщину, большую монослоя. Учет условий для реакции в этой зоне остается трудной и важной задачей. Кроме того, реализация самого элементарного химического акта в твердом теле или на его поверхности имеет свои особенности вследствие сильного влияния окружения на непосредственно реагирующие частицы.

Исследования механизма химических реакций твердых веществ были начаты на кафедре общей и неорганической химии в 1970 г., когда заведующим кафедрой стал Г.Г. Савельев и небольшая группа научных работников (Ю.В. Митренин, В.Л. Щеринский, Е.И. Александров, Е.П. Абакумов) перешла вместе с ним с кафедры радиационной химии. В дальнейшем эта группа пополнилась А.А. Васильевым, А.А. Медвинским, Н.Ф. Стасем, В.В. Нахаловым и другими, которые стали преподавателями кафедры ОНХ. Ряд работавших на кафедре преподавателей (Г.В. Ныш, Ф.Г. Рудко, Л.П. Гевлич, Н.И. Гаврюшева, Л.Ф. Трушина и др.) также присоединился к этой группе – рис. 1. Состав группы в дальнейшем менялся, однако направление исследований оставалось постоянным, так как его актуальность постоянно подтверждалась хоздоговорами, защитами диссертаций и публикациями.



Рис. 1. *Состав кафедры общей и неорганической химии в 1972 г. Первый ряд (слева направо): О.И. Евдокимова, С.А. Нахалова, Г.Г. Савельев, Р.Е. Терентьева, Ф.Г. Рудко, Г.Г. Лыхина. Второй ряд: Л.Ф. Просекова, Н.Я. Титова, В.А. Колбина, З.С. Коновалова, Е.Т. Лабыкина, Л.Г. Сакович. Третий ряд: Н.П. Белик, Н.И. Гаврюшева, И.Н. Рерих, Е.С. Новикова, Л.Ф. Трушина, В.И. Безденежных, Л.П. Гевлич. Четвёртый ряд: Ю.В. Митренин, Н.Ф. Стась, Г.В. Ныш, Л.П. Ерёмин, В.К. Гасьмаев, В.В. Нахалов, В.П. Васькова*

Первоначально исследования проводились в рамках направления кафедры радиационной химии, основанной профессором В.В. Болдыревым и продолжавшей успешно работать после его перехода в Сибирское отделение АН СССР под руководством его ученика Ю.А. Захарова, который был научным руководителем группы до ее перевода на кафедру ОНХ. Это научное направление характеризовалось тем, что при исследовании механизмов твердофазных реакций основное внимание уделялось роли точечных дефектов кристаллов. Следует отметить, что и во всем мире в то время исследования химии твердого тела развивались в этом направлении.

В ходе этих исследований возник некоторый разрыв между изучением физических и собственно химических стадий реакций твердых веществ: если физические явления при твердофазных реакциях (энергетику образования дефектов, их концентрацию и подвижность) пытались описывать количественно, то собственно химическое превращение (элементарные химические стадии, возможность параллельных путей реакции) почти не исследовалась. Возникла необходимость заняться этой проблемой, тем более что ряд известных и полученных экспериментальных результатов не мог быть удовлетворительно объяснён без её решения.

Особенностью твердофазных химических реакций является участие в них многих структурных единиц (СЕ) кристалла. Но, как и молекулярные реакции, они являются локальными в том смысле, что химическому превращению в каждом из них подвергается лишь небольшое число структурных единиц – реагирующие СЕ. Это число определяет молекулярность твердофазной химической стадии. Остальные СЕ участвуют, в основном, в процессах перераспределения энергии. Это позволяет разделить задачу рассмотрения химической реакции в твердых веществах на две части: 1) перераспределение энергии в ходе превращения с участием всех СЕ кристалла и 2) непосредственное химическое превращение с участием лишь реагирующих СЕ. Такое разделение упрощает задачу и делает ее разрешимой, по крайней мере, в случае молекулярных и ионных кристаллов.

Если не ставить задачу последовательного рассмотрения динамики химической стадии, то наиболее целесообразно применить для определения или оценки её скорости теорию активированного комплекса, в которой перераспределение энергии учитывается при расчете предэкспоненциального множителя методами статической физики. В рамках этой теории, как известно, энергия активации (E_a) не определяется, она вносится в нее извне как параметр, находимый экспериментальным или расчетным путем. Общеизвестны трудности экспериментального определения E_a для твердофазных реакций. Точный же расчет E_a методами квантовой химии в настоящее время невозможен даже для сравнительно простых реакций. Поэтому целесообразно применение некоторого простого метода грубой оценки энергии активации. С этой целью было предложено использовать метод корреляционных диаграмм (Савельев Г.Г. Доклады АН СССР. – 1975. – Т. 225. – С. 144–147), известный по работам Вудворда и Хоффмана (Вудворд Р., Хоффам Р. Сохранение орбитальной симметрии. – М.: Мир, 1971).

Предполагается, что причиной формирования активационных барьеров в ходе химической стадии твёрдофазной реакции является отсутствие корреляции орбиталей и энергетических состояний. Такие реакции называют «запрещенными», что связано с несохранением симметрии общей волновой функции, переносом электронов между структурными единицами или внутри них и поведением термов при последовательном разрыве и образовании отдельных связей. В качестве параметра, характеризующего реакционную способность, было предложено использовать величину E_0, представляющую собой высоту точки пересечения грубых адиабатических термов над уровнем энергии реагентов (Savelyev G.G., Medvinskii A.A., Mitrenin J.V. J. of Solid State Chem. – 1978. – № 26. – P. 69–77; 133–146). Этот параметр отличается от E_a на величину энергии расщепления термов в районе точки пересечения адиабатических термов.

Пренебрегая неточностью, связанной с криволинейностью термов, параметр E_0 можно определить из корреляционных диаграмм (КД) (рис. 2) через высоты адиабатических потенциалов поверхности (ε_0 и $\varepsilon_в$), либо через энергии возбуждения реагентов (ε_p) и продуктов (ε_n):

$$E_0 = \varepsilon_\alpha \varepsilon_b / (\varepsilon_\alpha + \varepsilon_b) + (\varepsilon_\alpha / (\varepsilon_\alpha + \varepsilon_b) \Delta H,$$

$$E_0 = \varepsilon_p \varepsilon_n / (\varepsilon_p + \varepsilon_n) + (\varepsilon_p / (\varepsilon_p + \varepsilon_n) \Delta H,$$

где ΔH – энтальпия рассматриваемой элементарной реакции. При этом устанавливается связь параметра, характеризующего реакционную способность (E_0) с термодинамическими (ΔH) и спектроскопическими (ε_i) характеристиками реагентов и продуктов. При рассмотрении изученных молекулярных реакций установлено, что вычисляемый параметр E_o мало отличается от энергии активации (±5 %).

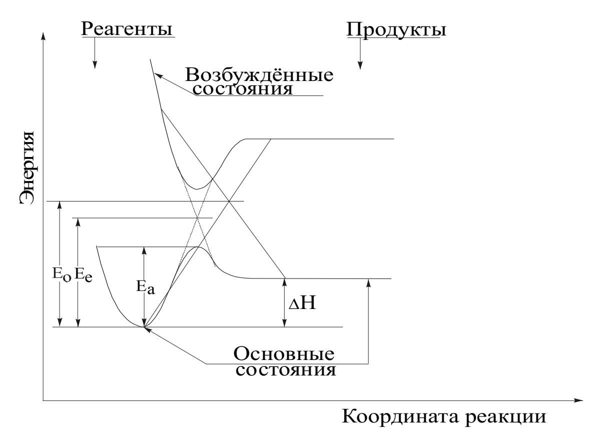


Рис. 2. *Схема термов и корреляционная диаграмма элементарной стадии*

Описанный метод был применён для рассмотрения твердофазных стадий различных химических реакций с разными типами «запретов».

В качестве реакции, «запрещённой» по спину, изучено разложение азидов под действием атомов азота (Saveliev G.G., Lisetskii V.N. React. Kinet. Catal. Letters. – 1986. – V. 31. – № 2. – P. 451–454):

$$NaN_3+N=Na+2N_2.$$

Построение КД в случае азидов щелочных и щелочно-земельных металлов дает значение E_0 около 250 кДж/моль. Экспериментально показано, что эта реакция не идет вплоть до температуры разложения и что этот «запрет» снимается в присутствии катализаторов – оксидов переходных металлов, имеющих неспаренные электроны (Cr_2O_3 и др.). В случае азидов серебра и свинца $E_0 \approx 0$, что объясняет легкое разложение этих азидов. Таким образом, исследование спинзапрещенных реакций показало, что эти «запреты» сохраняются в твердой фазе.

Примером реакции, «запрещенной» по МО-симметрии, является взаимодействие адсорбированных атомов водорода с азид-ионом в ионных азидах. В твердой фазе лимитирующей является стадия

$$NaN_3+H_{адс} \rightarrow NaNH+N_2,$$

энергия активации которой равна 23 кДж/моль. По корреляционной диаграмме этой реакции значение E_0 составляет 164 кДж/моль, которое значительно превышает E_a, что свидетельствует об эффективном снятии «запрета» по МО-симметрии в случае ионных кристаллов. Экспериментально показано, что разложение атомами водорода идет быстро и в случае азидов серебра и свинца, следовательно, и здесь «запреты» снимаются.

На примере термического разложения оксалатов различных металлов рассмотрено превращение однотипных реагентов по трём параллельным путям (Митренин Ю.В., Савельев Г.Г. Теоретическая и экспериментальная химия. – 1979. – Т. 15. – С. 47–54):

$$1)\ MC_2O_4 \rightarrow MCO_3+CO;$$

$$2)\ MC_2O_4 \rightarrow MO+CO+CO_2;$$

$$3)\ MC_2O_4 \rightarrow M^0+CO_2+CO_2.$$

Оксалаты щелочных и щелочно-земельных металлов преимущественно разлагаются по схеме 1, благородных металлов – по 3 и остальные – по 2. Каждый из этих путей является «запрещенным»: 1 и 2 – по переносу электрона внутри аниона и по МО-симметрии, а 3 – по переносу электрона между анионом и катионом. Разложение оксалатов исследовано нами различными методами (Ныш Г.В. Исследование термолиза и фотолиза ряда солей металлов бикарбоновых кислот. Автореф. канд. дис. – Томск, 1979), изучены также их спектры для определения ширины запрещенной зоны, привлечены данные по энергиям разрыва связей в оксалат-ионе. С использованием этих данных построены КД, с помощью которых установлены причины наблюдающихся экспериментально явлений. Показано, что имеет место параллельное разложение по нескольким путям в том случае, когда КД этих путей пересекаются. В точке пересечения E_0 по обоим путям одинаковы, поэтому распределение по путям происходит статистически. В этом случае можно изменять путь реакции внешними воздействиями. Например, в вакууме оксалаты железа (II) и кобальта (II) разлагаются по двум путям в соотношении 1:2 и 2:1 по реакциям 10 и 11 соответственно, а в атмосфере аргона FeC_2O_4 разлагается до оксида, а CoC_2O_4 – до металла. Увеличение времени жизни активированного комплекса при адсорбции аргона является в данном случае причиной наблюдаемого эффекта «защитной газовой рубашки».

На примере терmoраспада оксалата серебра с помощью метода КД показано действие катализаторов и дефектов: в обоих случаях происходит уменьшение параметра E_0 и, следовательно, E_a реакции.

Проанализировано термическое разложение азидов металлов, которые имеют важное научное и практическое значение. Научное значение определяется тем, что это вещества, на исследовании которых в значительной степени развивалась наука о твердофазных реакциях. В практическом плане азиды свинца и серебра используются как инициирующие взрывчатые вещества. Рассмотрены различные пути их разложения. Для азидов щелочных и щелочноземельных металлов более вероятен синхронный механизм с переносом электронов через образование и распад иона N_6^{2-}, который можно рассматривать как активированный комплекс:

$$N_3^-+N_3^- \rightarrow N_6^{2-} \rightarrow N_2^-+N_2^-+N_2.$$

В ходе этого превращения происходит перенос электронов на металл и образование азота:

$$N_6^{2-}+M^{2+} \rightarrow M^0+3N_2.$$

В случае азидов тяжелых металлов возможен стадийный механизм: образование N_3^0 и его бимолекулярное разложение до азота N_2. Рассмотрены реакции на границе раздела фаз и влияние дефектов и катализаторов. Как и в случае оксалата серебра, катализ и локализация связываются с понижением E_0 в соответствующих корреляционных диаграммах (Митренин Ю.В. Формирование потенциальных барьеров некоторых молекулярных и трехфазных реакций. Автореф. канд. дис. – Томск, 1978).

Взаимодействие углекислого газа с оксидами металлов и обратная ей реакция термического разложения карбонатов рассмотрена как пример реакции «запрещенной» по переносу электрона внутри аниона. Показано, что $E_0 >> E_a$, так что «запрет» снимается в твердой фазе и $E_a \approx \Delta H$ реакции в одном направлении и $E_0 \approx 0$ (точнее: равна энергии активации диффузии) – в противоположном. Показано, что для подобных реакций большое значение имеет торможение их твердыми продуктами, формирование структуры этих продуктов. В рассмотренном случае важным оказалось участие «биографических» гидроксилов в составе оксидов и примеси воды в углекислом газе. Рассмотрены элементарные реакции с участием этих частиц:

$$CO_2+OH^- \rightarrow HCO_3^-,$$

$$H_2O+O_2^- \rightarrow 2OH^-$$

и показано, что это реакции с переносом электрона внутри аниона, которые не дают вклада в E_a, так что и они лимитированы диффузией OH^-, H^+ и H_2O. Результаты исследования этих реакций использовались при разработке сорбентов углекислого газа (Нахалов В.В. Исследование взаимодействия углекислого газа с оксидами магния и бериллия. Автореф. канд. дис. – Томск, 1980).

Для проверки работоспособности предложенного подхода представляло интерес исследовать превращения из возбужденных состояний реагентов. В этом плане рассмотрены возможные отличия в механизмах реакций, активируемых светом и теплом.

Установлено, что отличие фотохимического возбуждения в конденсированной фазе по сравнению с газовой состоит в более быстрой дезактивации возбужденных состояний к первому возбужденному или основному состоянию. Поэтому твердофазные фото- и радиационно-химические реакции должны происходить из первого возбужденного состояния СЕ кристалла, либо из их ионизированного состояния, либо из первого возбужденного состояния ионизированных СЕ. Это обстоятельство уменьшает разнообразие продуктов реакций в твердой фазе по сравнению с газовой. С другой стороны, наличие широких, перекрывающихся зон возбуждений в твердых реагентах приводит к непересечению термов. Это обстоятельство, напротив, увеличивает разнообразие продуктов и приводит к специфическому твердофазному разветвлению реакции, если имеются близко расположенные термы.

Анализ химических стадий при фотолизе потребовал проведения дополнительных исследований как самого фотолиза, так и свойств азидов. Более подробно, чем в литературе, были исследованы спектры тонких кристаллов азидов щелочных металлов (АЩМ). При этом обнаружено, что имеется большее число полос поглощения в облученных ультрафиолетовым светом АЩМ. Предложена их идентификация, которая включает в себя образование N_6^- (как Hal_2^- в щелочных галогенидах). Кроме того, исследованы люминесценция, спектры термодесорбции после облучения, кинетика фотолиза при различных энергиях квантов света. На основании полученных данных и сведений, имеющихся в литературе, предложен механизм фотолиза АЩМ (Савельев Г.Г. Анализ элементарного акта химического превращения в твердой фазе. Термическое разложение, фотолиз и радиолиз азидов. – Деп. ВИНИТИ, № 719–75. – 1975. – 30 с.).

Экспериментально изучены взаимодействия облученных АЩМ с водой и фотолиз их концентрированных водных растворов. Определены выходы этих реакций и показано, что они идут по цепному механизму. При этом использованы КД реакции $H+N_3^-$ и термораспада азидов. Средняя длина цепи найдена равной 635. Полученные данные послужили основой для создания нового везикулярного фотографического материала, проявляемого действием паров воды с помощью цепной реакции (Иванов Г.Ф. Фотолиз азидов щелочных металлов и везикулярный процесс на его основе. Автореф. канд. дис. – Томск, 1980).

В случае фотолиза оксалатов различие в механизмах разложения проявляется в составе конечных продуктов, что позволяет по составу последних судить о механизмах. Установлено (масс-спектрометрия, химический анализ, ИК- и Х-спектроскопия), что химизм фотолиза оксалатов не соответствует ранее существовавшим представлениям. Оказалось, что даже такие оксалаты как $Ag_2C_2O_4$ и $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$ в твердом состоянии под действием света разлагаются с выделением не только CO_2, но и CO. Установлено, что оксалаты натрия, кальция и скандия, термически разлагающиеся с выделением лишь CO, при фотолизе дают большее отношение выходов CO_2/CO, чем оксалаты благородных металлов, термически разлагающихся лишь до CO_2. Показано, что условия проведения фотолиза сильно влияют на соотношение CO_2/CO: фотолиз на воздухе дает большее отношение CO_2/CO, чем в вакууме. Установлено, что это обстоятельство связано с влиянием влаги. В предельном случае влияния влаги (при фотолизе растворов оксалатов) выделяется только CO_2 (Щеринский В.Л. Исследование фотохимического разложения кристаллических оксалатов. Автореф. канд. дис. – Томск, 1976).

Роль дефектов кристаллов при фотолизе, исследованная на примере оксалата серебра, допированного ионами Pb^{2+} и Cd^{2+}, состоит как в изменении энергетики превращения, так и в способности дефектов к локализации экситонов и захвату электронов. Эти данные были использованы для создания нового фотографического процесса на основе оксалата меди и ферриоксалата калия, который послужил основой для разработки аддитивной технологии печатных плат (Щеринский В.Л., Ныш Г.В.).

Фотолиз и радиолиз оксида цинка изучены с целью установления различий в механизме, связанных с участием различных возбужденных состояний. Экспериментально показано (масс-спектрометрия и УФ-спектрометрия в вакууме), что в обоих случаях в реакции участвуют адсорбированные органические молекулы. Определено их количество в образцах марки «осч» и показано, что каждому атому цинка на поверхности соответствует 10 атомов углерода адсорбированных органических веществ. Энергетический выход окрашивания при действии ускоренных электронов (30 КэВ) в 200 раз больше, чем при действии света (3...5 эВ). Окрашенный продукт радиолиза, находящийся на поверхности оксида цинка, не взаимодействует с концентрированной соляной кислотой и остается на его поверхности в виде тонкой пленки, в то время как оксид, облученный светом, взаимодействует и растворяется полностью. Полученные результаты использованы для создания модели деградации терморегулирующих покрытий космических аппаратов.

Интересным оказалось действие атомов водорода на поверхность оксида цинка. Показано, что оно

аналогично действию ультрафиолетового света: энергия рекомбинации атомов водорода (432 кДж/моль) поглощается решеткой оксида с образованием электрон-дырочных пар, судьба которых аналогична таковой при фотолизе. Полученный результат использован для разработки метода ускоренных испытаний устойчивости пигментов к действию факторов космического пространства (Савельев Г.Г., Куликов Н.Ф., Михайлов М.М. React. Kinet. Catal. Letters. – 1984. – Т. 26. – № 1–2. – С. 269–272).

Таким образом, был ликвидирован разрыв в исследованиях реакций твердых веществ: в дополнение к существующим методам их исследования появился подход к исследованию элементарных реакций в твердой фазе, позволяющий оценивать энергию активации реакций. Это позволило объяснять химические пути и продукты превращений и такие специфические для твердофазной химии явления, как локализация реакций на границе раздела фаз и дефектах.

Наряду с основными научными исследованиями элементарных химических реакций в твердых веществах проводились работы, выходящие за эти рамки. Некоторые из них родились из основного направления, другие были посвящены синтезу и исследованию практически важных веществ и разработке новых технологий, а третьи проводились как продолжение ранее начатых работ сотрудников кафедры.

Работы по исследованию динамического эффекта при гетерогенной рекомбинации атомов (эффект отдачи) возникли в результате экспериментального обнаружения этого эффекта аспирантом Н.Ф. Куликовым, который проводил плановые исследования химических реакций атомов водорода с азидами в рамках основного научного направления. В дальнейшем исследованием и объяснением этого эффекта занимались Г.Г. Савельев, А.А. Васильев, Т.А. Лисецкая. Большую помощь в обсуждении оказали В.П. Жданов (Институт катализа СО РАН), семинар академика Ю.Н. Молина (Институт кинетики и горения СО РАН), а также Ю.И. Тюрин (ТПУ). В результате появилось новое научное направление, которое развивал В.Н. Лисецкий (Лисецкий В.Н. Динамический эффект при гетерогенной рекомбинации атомов. Автореф. докт. дис. – Кемерово, 1994). Обзор основных результатов работ по этому направлению опубликован в тематическом сборнике статей, посвящённом 100-летию физико-математического и химического образования в Томском политехническом университете (Лисецкий В.Н. Основные экспериментальные закономерности динамического эффекта при гетерогенной рекомбинации атомов // Известия Томского политехнического университета. – 2000. – Т. 303. – № 3. – С. 164–170).

Начиная с 1985 г., по предложению заведующего отделом Н.А. Яворовского и заведующего лабораторией А.П. Ильина (НИИ высоких напряжений ТПУ) ряд сотрудников кафедры подключились к работе по исследованию свойств ультрадисперсных порошков металлов (УДП). Были поставлены задачи: разработка методов анализа состава порошков, решение вопроса о возможном запасании избыточной энергии в них, а также об особенностях химических реакций УДП.

Проблема запасания энергии возникла из ряда наблюдений (Ильин А.П. Физика и химия обработки материалов. – 1994. – № 3. – С. 94–97), показавших, что тепловые эффекты сжигания или растворения УДП алюминия, меди и серебра превышают стандартные величины на 40...200 кДж/моль; избыточная энергия превышает энтальпию плавления металлов в 4...20 раз. В наших работах показано, что такие запасенные энергии можно получить, если в решетке металла будет растворено некоторое количество атомов водорода. Мы подсчитали, что уже при концентрациях водорода порядка 1 % «запасаемая» энергия может достигать полученных экспериментальных значений. Это открывает путь к получению новых энергетических материалов (Савельев Г.Г., Тюрин Ю.И., Шаманский В.В. и др. // Физико-химия ультрадисперсных систем: Матер. IV Всеросс. конф. 25 июня-3 июля 1998 г. – г. Обнинск, Калужской обл. – М., 1998. – С. 69–70).

Исследованиями взаимодействия УДП алюминия с водой установлены особенности их состава и строения, которые свидетельствуют о возможности получения из ультрадисперсных порошков алюминия активных сорбентов (Ляшко А.П., Савельев Г.Г., Ильин А.П., Медвинский А.А. Кинетика и катализ. – 1990. – Т. 31. – № 4. – С. 967–972).

Как только в 1986 г. появились сообщения о синтезе высокотемпературного сверхпроводника состава $YBa_2Cu_3O_7$, на кафедре Г.Ф. Ивановым, В.Н. Лисецким и А.А. Васильевым был воспроизведен этот синтез. Были предложены способы синтеза с использованием УДП меди и некоторыми добавками, понижающими температуру и уменьшающими время синтеза. К полученным УДП был применен новый метод исследования поверхностных свойств: метод отдачи. Этим методом совместно с кафедрой общей физики ТПУ изучена корреляция поверхностных и объемных свойств ВТСП. Исследование показало, что поверхностные и объемные состояния образуют единую систему при переходе в сверхпроводящее состояние (Лисецкий В.Н., Беломестных В.Н., Савельев Г.Г. и др. Сверхпроводимость. Физика, химия, технология. – 1989. – Т. 2. – № 11. – С. 66–69). К исследованию химической реакции вещества, находящегося в сверхпроводящем состоянии, был применен метод эффекта отдачи. Было экспериментально показано, что при понижении температуры химическая реакция прекращается скачком в точке сверхперехода, т.е. в сверхпроводящем состоянии твердое вещество не реагирует (Васильев А.А., Лисецкий В.Н., Савельев Г.Г. и др. Сверхпроводимость. Физика, химия, технология. – 1993. – Т. 6. – № 6. – С. 1312–1318). По-видимому, это первый пример исследования химической реакции в веществе, находящемся в сверхпроводящем состоянии.

В 1970–1980 гг. на кафедре разрабатывались регенерируемые сорбенты для поглощения углекислого газа из воздуха в замкнутых помещениях. Основанием для проведения этих работ стали исследования кинетики и механизма взаимодействия оксида магния с сухим и влажным CO_2 и разложения образующихся карбонатов при нагревании в вакууме. Были найдены условия получения достаточно активного оксида и дальнейшего повышения активности и понижения температуры регенерации сорбента введением добавок оксидов редкоземельных элементов, установлено положительное влияние паров воды в воздухе на кинетику взаимодействия оксида магния с углекислым газом (Стась Н.Ф., Нахалов В.В.).

Продолжением и развитием этих работ стали исследования, направленные на увеличение сорбционной ёмкости активированных углей при поглощении углекислого газа путём модифицирования их поверхности обработкой различными реагентами. При проведении этих исследований было обнаружено неизвестное ранее явление понижения термической устойчивости углей после их обработки щелочами (Рудко Ф.Г. Исследования модифицирования активных углей и процесса адсорбции CO_2. Автореф. канд. дис. – Томск, 1985).

В 80-е гг. прошлого века по предложению Томского научно-исследовательского института вакцин и сывороток (ТомНИИВС) на кафедре был разработан высокодисперсный сорбент на основе гидроксида алюминия с большой сорбционной ёмкостью, вводимый в состав некоторых фармацевтических препаратов для пролонгирования их лекарственного действия. Положительный эффект был получен за счёт изменения методики получения и условий «старения» препарата а также введения в его состав добавок модификаторов (Стась Н.Ф., Коновалова З.С., Марченко Н.А. Химико-фармацевтический журнал. – 1990. – № 6. – С. 62–64; № 7. – С. 63–64).

Кафедра, рис. 3, внесла вклад в разработку светоотражающих терморегулирующих покрытий, устойчивых к процессу деградации (потемнения) при действием солнечной радиации и космического вакуума. В качестве пигмента для таких покрытий изучался оксид циркония высокой чистоты. Работы проводились в комплексе по одной программе тремя коллективами: исходный препарат синтезировал Всесоюзный институт химически чистых веществ и реактивов (ИРЕА), на нашей кафедре проводилась его специальная поверхностная обработка (Стась Н.Ф., Арьянов А.П., Рерих И.Н.), деградация под действием жёсткого ультрафиолетового излучения в вакууме изучалась в научно-исследовательском институте ядерной физики Томского политехнического университета группой М.М. Михайлова. В результате проведенных исследований (Михайлов М.М., Стась Н.Ф., Арьянов А.П. и др. Известия АН СССР. Неорганические материалы. – 1990. –



Рис. 3. *Сотрудники кафедры и гости в день её 100-летнего юбилея 14 октября 2000 г. Первый ряд: А.И. Галанов, В.В. Мамонтов, Л.М. Смолова, Г.Г. Савельев, Л.Н. Меркушева, Н.Ф. Стась. Второй ряд: Ю.Т. Мамонтова, Л.В. Сериков (доцент кафедры общей физики), Г.Ф. Иванов, В.М. Икрин, А.А. Васильев, В.И. Безденежных. Третий ряд: В.М. Погребенков (декан химико-технологического факультета), В.Д. Филимонов (заведующий кафедрой органической химии и технологии органического синтеза), И.П. Чернов (декан факультета естественных наук и математики), Г.В. Кашкан, Л.Д. Свинцова, М.Г. Минин (директор института инженерной педагогики). Четвёртый ряд: Е.В. Фёдорова, О.Б. Родкевич, Н.Г. Родкевич, Т.А. Лисецкая. Пятый ряд: И.И. Соколова (студентка), Т.А. Юрмазова, Е.М. Князева, Н.А. Субботина. Фото В.Н. Лисецкого*

Т. 26. – № 11. – С. 1889–1892) разработан состав и способ получения устойчивого пигмента для терморегулирующих покрытий, оформленные техническими условиями (ТУ 6–09–50–2452–84). Следует отметить, что разработка технических условий на новые химические реактивы и вещества высшим учебным заведениям в тот период не разрешалась, но в этом случае, ввиду большой практической значимости полученного результата, было сделано исключение.

Сотрудники кафедры участвовали в разработке артоклавно-щелочного метода очистки железных руд от примесей. Эта работа вначале проводилась на кафедре химической технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов под руководством Н.П. Курина в связи с тем, что очищенный от примесей природный оксид железа был необходим в ферритной технологии переработки радиоактивного нитрата натрия, которую разрабатывал в своей кандидатской диссертации Н.Ф. Стась. В этот период были установлены оптимальные технологические параметры выщелачивания кремния и других примесей из железной руды Криворожского месторождения. Публикация результатов в авторитетном центральном журнале (Курин Н.П., Стась Н.Ф. Журнал прикладной химии. – 1972. – Т. 44. – № 10. – С. 2251–2258) вызвала большой интерес на предприятиях порошковой металлургии, т.к. эта работа открывала возможность получения порошкового железа высокой чистоты, необходимого для производства современных автомобилей в гг. Тольятти и Набережные Челны.

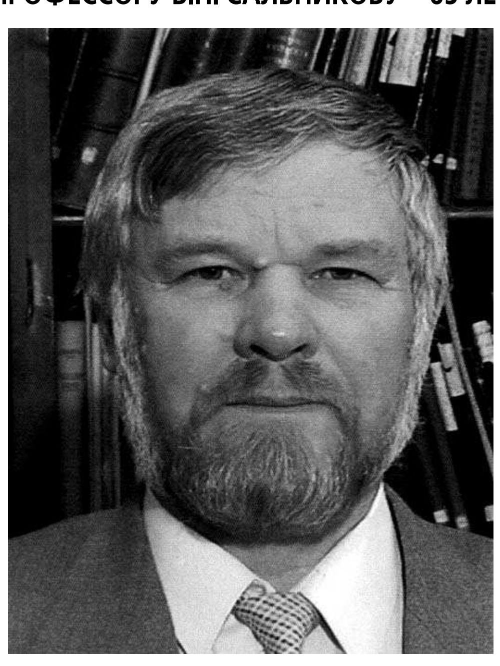
На кафедре общей и неорганической химии исследования автоклавно-щелочного метода были продолжены на рудах Оленегорского, Курского и других месторождений. Были изучены кинетика процесса выщелачивания и влияние электрофизической обработки руды на значения кинетических параметров и полноту очистки руды от примесей. Были проведены полупромышленные испытания метода на Красноярском заводе «Сибэлектросталь». К сожалению, из-за противодействия со стороны Центрального института чёрной металлургии, в котором разрабатывалась менее эффективная технология очистки (высокотемпературное спекание с содой), автоклавно-щелочной метод не используется в производстве, и Россия по-прежнему покупает железный порошок для автомобильной промышленности за рубежом.

Технологические исследования на кафедре отличались высоким уровнем теоретического обоснования, новизной и полезностью, что подтверждается многочисленными авторскими свидетельствами на изобретения. Автором и соавтором 32-х изобретений является Н.Ф. Стась, 23-х – Г.Г. Савельев, 6-ти – Г.Ф. Иванов.

В последние годы научные и технологические исследования на кафедре проводятся, в основном, в области получения, изучения свойств и применения ультрадисперсных металлов, т.е. по нанотехнологиям, которые имеют большое будущее. Этому способствует избрание на должность заведующего кафедрой известного в этой области специалиста доктора физико-математических наук А.П. Ильина, вхождение кафедры в состав факультета естественных наук и математики, интеграция в единый научно-образовательный комплекс с научно-исследовательским институтом высоких напряжений и взаимодействие с иностранными партнёрами.

Наши юбиляры

ПРОФЕССОРУ В.Н. САЛЬНИКОВУ – 65 ЛЕТ



Владимир Николаевич Сальников – сибиряк по рождению и всей последующей жизни, воспитанник Томского политехнического института, который он окончил в 1967 г., получив квалификацию горного инженера-геолога по специализации «Геология и разведка месторождений редких и радиоактивных металлов».

Молодого выпускника отличали интерес к научным исследованиям, целеустремленность, работоспособность, глубокие знания, которые давали студентам педагоги института, в том числе преподаватели выпускающей кафедры во главе с профессором В.К. Черепниным. Перед ним не стоял вопрос о выборе места и рода деятельности – еще в студенческие годы он решил посвятить себя науке, и помог ему в этом профессор А.А. Воробьев, принявший начинающего ученого в свой коллектив. Главной областью научных интересов В.Н. Сальникова стала физика твердого тела.

В.Н. Сальников быстро адаптировался к новому для него научному направлению, к коллективам кафедры физики твердого тела электрофизического факультета ТПИ и лаборатории электроники диэлектриков и полупроводников (ЭДиП). Об интеллекте Владимира Николаевича можно судить по тому, что ему, начинающему ассистенту, было доверено читать студентам специализации «Физика горных пород» курсы лекций по профильным, определяющим специализацию дисциплинам, с которыми он лишь отчасти знакомился в студенческие годы – «Физика и химия горных пород», «Радиология», «Физические методы исследования горных пород».

Вскоре после окончания института Владимир Николаевич разработал первый научный проект «Изучение физических свойств горных пород и минералов для оценки физико-химических характеристик геологических процессов» (1969 г.), который определил его исследовательскую работу на многие годы. Он конструирует уникальную для тех времен установку для измерения высокотемпературной электропроводности горных пород.

Под руководством профессора А.А. Воробьева в полевых условиях В.Н. Сальников проводит первые измерения импульсного электромагнитного поля Земли. Ему с соратниками впервые удается установить, что аномальными значениями интенсивности электромагнитных импульсов обладают контакты горных пород, сульфидные зоны, что суточные вариации естественного импульсного электромагнитного поля Земли имеют ряд минимумов и максимумов, и что

разряды в горных породах возникают в результате сейсмических колебаний (тектонических движений), даже камнепадов и при буровзрывных работах.

Для измерения электромагнитного излучения природных объектов осенью 1971 г. Владимир Николаевич вместе со студентом С.В. Петровым модернизировал ранее сконструированную им установку по электропроводности, присоединив канал регистрации электромагнитной эмиссии, и выполнил успешный эксперимент. Предварительные результаты показали, что процессы дегидратации, полиморфные переходы, выделение запасенной энергии сопровождаются импульсным электромагнитным излучением. В том же году он высказал вскоре подтвердившееся предположение о вероятности возникновения электромагнитных импульсов при нагревании горных пород и минералов вследствие возбуждения в них физико-химических процессов. Полученные положительные результаты стали основой ряда публикаций и побудили авторский коллектив во главе с профессором А.А. Воробьевым (А.А. Воробьев, Е.К. Завадовская, В.Н. Сальников) уже в 1973 г. подать заявку в Государственный Комитет по делам изобретений и открытий СССР на регистрацию открытия «Радиоизлучение горных пород и минералов при физико-химических процессах в них». Научным советом АН СССР по проблеме «Радиационная физика твердого тела» и Академией наук СССР исследования радиоизлучения диэлектриков и полупроводников во время их возбуждения были отмечены в числе лучших достижений в области радиационной физики за 1974 г.

Итоги своей части коллективного труда были подведены Владимиром Николаевичем в кандидатской диссертации на тему «Исследование электромагнитного излучения и аномальных изменений электропроводности, возникающих вследствие физико-химических процессов в минералах и горных породах при их нагревании», которую он защитил в 1978 г. в Специализированном совете Института геохимии и физики минералов АН УССР (г. Киев).

С 1978 г. в силу ряда не зависевших от В.Н. Сальникова обстоятельств он перешел на работу в качестве старшего преподавателя, затем доцента на кафедру геологии и разведки месторождений полезных ископаемых ГРФ. После кончины Учителя профессора А.А. Воробьева в 1981 г. оборудование научно-исследовательской группы лаборатории ЭДиП было передано на геологоразведочный факультет. Начался новый этап деятельности Владимира Николаевича.

Под его руководством смонтированы новые установки по синхронному измерению электропроводности и импульсного электромагнитного излучения, акустической и электромагнитной эмиссии с методикой амплитудно-частотного анализа, термолюминесценции. Исследования на основе госбюджетных и хоздоговорных ассигнований продолжались, и в мае 1986 г. при кафедре минералогии и петрографии ГРФ была создана научно-исследовательская лаборатория «Природно-техногенные электромагнитные системы», научным руководителем которой был утвержден В.Н. Сальников. Цель создания этой лаборатории – изучение и моделирование природных механизмов явлений электризации и радиоволновой электромагнитной и акустической эмиссии минералов и горных пород при различных видах возбуждения в лабораторных и естественных условиях. В качестве основного научного направления определено исследование воздействия радиоволнового электромагнитного излучения минералов и горных пород на окружающую среду и человека.

Сотрудниками лаборатории выполнен большой объем геологических, геофизических, физико-химических исследований в Приморском крае, Карелии, Эстонии, Литве, Грузии, Украине, в пустыне Кызыл-Кумы, на Горном Алтае, в Вологодской, Кемеровской, Томской и других областях. Сделан большой научный вклад в разработку новых методов исследований электрофизических свойств минералов и горных пород, которые нашли применение в области радиационной, генетической, экологической минералогии и петрографии. Получены новые обширные материалы, раскрывающие формы взаимодействия радиоволнового электромагнитного излучения минералов и горных пород с окружающей средой, обнаружены эффекты воздействия его на окружающую среду и человека. По данной проблематике Владимиром Николаевичем сделаны крупные научные обобщения в трех монографиях, многочисленных статьях и в докторской диссертации, которую он защитил в Диссертационном совете Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов РАН (г. Москва) в 1999 г.

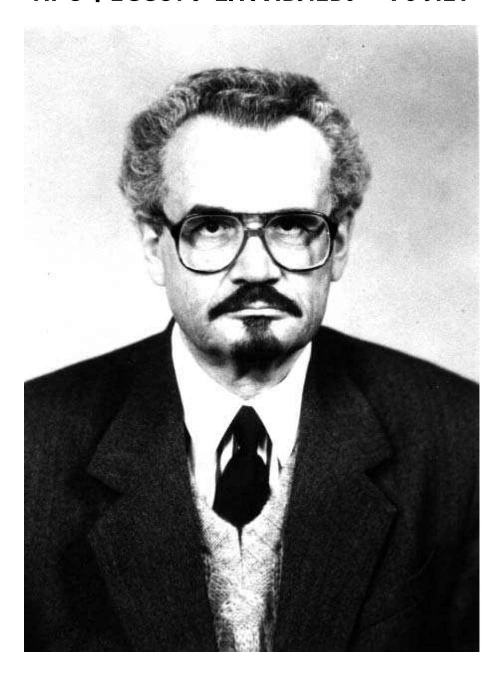
Своей научной деятельностью Владимир Николаевич Сальников внес большой вклад в развитие физики минералов и горных пород, генетической минералогии, геоэкологии, методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Его перу, в том числе с соавторами, принадлежит более 200 опубликованных работ, включая 64 публикации по проблемам экологии и энергоинформационных взаимодействий в природе, четыре монографии. Деятельность В.Н. Сальникова оценена научной общественностью – он член-корреспондент Международной Академии информатизации (1993 г.), действительный член (академик) Международной Академии энергоинформационных наук (2000 г.).

Товарищи и сослуживцы выражают уверенность в том, что Владимир Николаевич Сальников, полный физических и творческих сил, добывая по крупицам новое Знание, и в дальнейшем употребит присущие ему глубокую эрудицию, опыт, энергию, талант на благо Отечества, на украшение прекрасной и любезной его сердцу дамы – Науки.

И.В. Кучеренко, профессор кафедры геологии, минералогии и разведки полезных ископаемых ИГНД



ПРОФЕССОРУ Е.Т. ИВЛЕВУ – 70 ЛЕТ



Евгений Тихонович Ивлев родился 16 июня 1935 г. в селе Никольское-на Еманче Хохольского района Воронежской области. Его родители, отец Тихон Афанасьевич и мать Антонина Константиновна были сельскими учителями. Детство было военным и потому трудным. В годы Великой Отечественной войны Е.Т. Ивлев с матерью, бабушкой и младшими братом и сестрой оказался на территории, занятой немцами, испытал все негативные последствия оккупации, а также лишения послевоенного времени.

После окончания войны он учился в семилетней сельской школе, где работали родители, а затем – в Нижнедевицкой средней школе Воронежской области, которую закончил в 1952 г. В том же году Е.Т. Ивлев поступил в Воронежский государственный университет на физико-математический факультет по специальности «математика» и в 1957 г. успешно его окончил. Чрезмерная требовательность к себе, молодой задор и самостоятельность способствовали тому, что на распределении он выбрал сибирский город. В г. Иркутске Е.Т. Ивлев одновременно преподавал математику в средней школе и работал в должности научного сотрудника астрономической обсерватории Иркутского государственного университета. В сентябре 1958 г. Е.Т. Ивлев стал аспирантом кафедры геометрии Томского государственного университета, с которым его судьба была связана до 1974 г. Здесь после аспирантуры он прошел все ступени от младшего научного сотрудника, доцента до заведующего кафедрой. Его научным руководителем был профессор Роман Николаевич Щербаков, человек яркий, талантливый. Была тогда на кафедре геометрии интересная атмосфера сотворчества одаренной молодежи. Научно-исследовательская работа Е.Т. Ивлева связана с локальной дифференциальной геометрией линейчатых многообразий, обобщенных эквипараметрических многообразий, с дифференцируемыми структурами на многомерных поверхностях.

Кандидатскую диссертацию Е.Т. Ивлев защитил в 1962 г. одним из первых учеников Р.Н. Щербакова. Евгений Тихонович оказывал и оказывает большую помощь своим многочисленным ученикам, коллегам, одаривая их плодотворными идеями, поскольку он человек душевно щедрый, обладающий значительной эрудицией. Активно занимается геометрией проективных и аффинных расслоений, распределений на различных дифференцируемых многообразиях, применением условий Коши-Римана в многомерной линейчатой геометрии евклидова пространства. По этой тематике Е.Т. Ивлевым опубликовано более 150 научных статей и одна монография. Под его руководством защищено 16 кандидатских диссертаций. Ученики работают в вузах Барнаула, Бишкека, Кемерова, Липецка, Новосибирска, Омска, Томска, Якутска. Двое из них имеют ученое звание профессора. В 1961 г. Е.Т. Ивлев участвовал в работе 2-го Всесоюзного математического съезда (г. Ленинград), в 1965 г. – Международного математического конгресса (Москва), в 1961–1997 гг. – во всех геометрических конференциях страны, как всесоюзных и всероссийских, так и региональных в Поволжье, на Урале и, естественно, в Сибири. На конференциях по математике в ТГУ в 1962–1965 гг. был или ученым секретарем, или председателем Оргкомитета. В 1964–1965 гг. Е.Т. Ивлев был ученым секретарем специализированного диссертационного Совета ТГУ. В качестве ответственного редактора он способствовал изданию десяти учебно-монографических пособий по математике. С 1995 г. является бессменным председателем Государственной аттестационной комис-

сии по математике в ТГУ и членом Государственных комиссий по аккредитации ТУСУРа. В редакционной коллегии журнала «Известия Томского политехнического университета» Евгений Тихонович отвечает за математический блок. На всех геометрических конференциях Е.Т. Ивлев оказывался в центре внимания молодых исследователей – представителей различных научных школ, бескорыстно помогая им с выбором фундаментальных направлений и сообщая новые импульсы в выходе из затруднительных положений.

С сентября 1974 г. и по настоящее время Е.Т. Ивлев работает на кафедре высшей математики Томского политехнического института (университета), сначала в должности заведующего кафедрой (до декабря 1985 г.), затем доцента, а с 1990 г. – в должности профессора. В 1993–1998 гг. совмещал работу в ТПУ и как профессор кафедры алгебры ТГПУ, с 1994 г. и по настоящее время является по совместительству профессором кафедры естественно-научного образования филиала ТПУ в г. Юрга Кемеровской области.

Переход в технический вуз представителя фундаментальной науки является непростым. К тому же и коллектив кафедры был очень многочисленным, сотрудники не имели ученых степеней. Необходимы были значительные организационные мероприятия, способствующие эффективной работе кафедры. В этом юбиляру помог профессор Сергей Павлович Кузнецов, умудренный опытом педагог с полувековым стажем. На кафедру в этот период пришли молодые кандидаты наук, как выпускники ТГУ, так и ученики Е.Т. Ивлева. Стали успешнее работать 3 кафедральных семинара: научный, учебно-методический и для молодых преподавателей. Активизировалась издательская деятельность кафедры. Проводились общегородские семинары математиков, в этом Е.Т. Ивлеву помогали профессора Михаил Романович Куваев (ТГУ), Леонид Иосифович Магазинников (ТУСУР), Лев Федорович Пичурин (ТГПУ). Сплочению кафедрального коллектива способствовала бурлящая энергия его заведующего Е.Т. Ивлева.

Забота о ветеранах войны на кафедре у Е.Т. Ивлева была одной из основных, как у человека, знавшего войну не понаслышке. Все сотрудники кафедры ощущали отзывчивость, доброжелательность, интерес и внимание Евгения Тихоновича к их бедам и заботам. Так, например, несколько лет подряд кафедра помогала М.Р. Вайнтрубу справляться с болезнью; по ходатайству Е.Т. Ивлева к Е.К. Лигачеву удалось отправить больного в г. Кемерово на диализ. И подобных случаев немало. В трудную минуту любой из коллег мог положиться на него, зная, что он не отступит, не предает, а выручит, как сможет. Репутация кафедрального коллектива очень много значила для заведующего. Любое замечание в адрес коллеги принималось как в собственный адрес горячо, ни в коем случае не равнодушно. В этом весь Е.Т. Ивлев до сих пор.

Е.Т. Ивлевым издано в соавторстве шесть учебных пособий и около двадцати методических указаний по разным разделам математики. К мнению Е.Т. Ивлева как на кафедральных совещаниях, так и в методическом совете ТПУ прислушиваются. Он пользуется заслуженным авторитетом у коллег и студентов, являясь высококвалифицированным педагогом. Решением ВАК от 15 апреля 1993 г. Е.Т. Ивлеву присвоено ученое звание профессора по кафедре высшей математике. Е.Т. Ивлев награжден медалью "Ветеран труда" (1985 г.) и нагрудным знаком "Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации" (2001 г.). Он член-корреспондент МАНВШ с 2002 г.

Друзья, коллеги из разных вузов, коллектив кафедры высшей математики ЕНМФ, редакция журнала «Известия Томского политехнического университета» сердечно поздравляют Евгения Тихоновича с юбилеем и желают ему хорошего здоровья, счастья, дальнейших успехов в науке и жизни!

Л.А. Беломестных, доцент кафедры ВМ,
ученица Е.Т. Ивлева



ПРОФЕССОРУ Ю.С. НЕХОРОШЕВУ – 75 ЛЕТ



12 апреля 2005 г. кафедра экономики ТПУ торжественно отметила 75-летний юбилей профессора Юрия Сергеевича Нехорошева.

Наш рассказ о Ю.С. Нехорошеве начинается с далеких пятидесятых годов XX в. После выхода в свет работы И.В. Сталина «Экономические проблемы социализма в СССР» коммунистическая партия и Советское правительство взяли курс на расширение и укрепление кафедр политической экономики в высших учебных заведениях страны. Но в то время в г. Томске не было вузов, которые готовили бы специалистов по данной дисциплине. Поэтому «пополнять» и «расширять» кафедры политэкономии стали за счет выпускников юридического и исторического факультетов ТГУ.

В 1953 г. Ю.С. Нехорошев, закончив юридический факультет и получив диплом с отличием, распределяется на кафедру политэкономии Томского политехнического института. В это время на кафедре уже работали специалисты, получившие экономическое образование в столичных вузах. Но именно Ю.С. Нехорошев, окончив в 1960 г. одногодичную аспирантуру при кафедре политэкономии ЛГУ, первым среди преподавателей кафедры защитил кандидатскую диссертацию. Тема диссертации – «Изобретательский труд и его материальное стимулирование». В 1963 г. Нехорошев был избран на должность заведующего кафедрой политэкономии, и возглавлял ее до 2000 г., то есть 37 лет. В этот период кафедра политэкономии входила в состав кафедр общественных наук (КОН). В 1975 г. в Томском государственном университете Юрий Сергеевич защищает докторскую диссертацию на тему: «Использование экономических форм в производстве и реализации продуктов прикладной науки». И здесь Юрий Сергеевич был первым доктором наук среди преподавателей всех четырех кафедр общественных наук ТПИ. Все, что Юрий Сергеевич делает, делает отлично: школа – с серебряной медалью, диплом – с отличием, первый кандидат наук на кафедре, первый доктор наук на факультете. Лавры первенства – это не стечение благоприятных обстоятельств, все это – результат огромной, каждодневной работы.

С 1989 г. Юрий Сергеевич – Заслуженный деятель науки РФ, а с 1994 г. – академик, действительный член Академии гуманитарных наук. Научная деятельность Ю.С. Нехорошева плодотворна. Им опубликовано более 150 научных работ, в том числе 6 монографий. Научный интерес – «Интеллектуальная собственность и научно-инновационный рынок в переходной экономке России». В монографиях и публикациях дано теоретическое обоснование многих положений экономической реформы.

Его последняя монография, опубликованная буквально накануне юбилея, «Экономическая безопасность России на рубеже веков», посвящена важнейшей макроэкономической проблеме. В ней отмечается, что на рубеже XX и XXI вв. экономическая безопасность России стала особенно актуальной. Это обусловлено тем, что сейчас Россия видится весьма привлекательной страной для экономической экспансии и одновременно характеризуется недостаточным потенциалом по ряду позиций. Сочетание этих факторов создает для России реальную угрозу. Поэтому важнейшей стратегической целью на ближайшее десятилетие является становление России как современной великой державы: экономически сильной, технологически продвинутой, социально развитой, политически влиятельной.

Как ученый Юрий Сергеевич Нехорошев известен не только в кругах экономистов России, но и в СНГ. Его приглашают ведущие вузы страны для чтения лекций и участия в работе научных конфе-

ренций регионального, республиканского и международного уровня. В доперестроечные времена преподаватели кафедр общественных наук обязаны были читать лекции для населения на фабриках и заводах, в колхозах и совхозах. Чего греха таить, часто слушателей приходилось удерживать в аудиториях силой власти. Но когда лекцию читал Ю.С. Нехорошев, слушатели не торопились покинуть зал. Эрудиция, простота изложения, правдивость информации превращали его из штатного лектора общества «Знание» в интересного, доверительного собеседника. Выписывая огромное количество периодических заданий, он делал вырезки, сортировал их по темам и на лекциях теоретические положения подтверждал или опровергал с помощью фактов из жизни. Мы, тогда еще молодые ассистенты, с удовольствием ходили на его лекции и, бывало, бурно обсуждали услышанное в коридорах.

Многим коллегам по кафедре Юрий Сергеевич помог утвердиться на профессиональном уровне, делая это как-то незаметно для окружающих. А жизнь такова, что проходит время, и нам кажется, что наше становление – это только наша заслуга. Но он не требует благодарности: «Цель обучения – научить обходиться без учителя».

В настоящее время на кафедре сложилась собственная научная школа, работающая по целевой комплексной программе. Это дало возможность в 1997 г. при кафедре открыть аспирантуру, в которой обучаются на сегодняшний момент не только студенты из России, но и из-за рубежа. В феврале 2000 г. успешно защитила диссертацию аспирантка из КНР. Под руководством Ю.С. Нехорошева соискатели защитили более 43 кандидатских и 2 докторских диссертации. Юрий Сергеевич является членом двух проблемных и одного экспертного Советов, Российского комитета по высшему образованию и двух Специализированных советов по присуждению ученых степеней докторов и кандидатов экономических наук в гг. Томске и Иркутске.

Перемены в жизни внесли существенные изменения и в работу кафедры. С 1990 г. вместо курсов политэкономии капитализма и социализма читается курс «Экономика».

Одним из первых Юрий Сергеевич стал использовать в лекционном процессе телевидение. Он подготовил комплекс текстовых вкладок и графиков по курсам: «Основы экономической теории», «Микроэкономика», «Макроэкономика» и «Мировая экономика». Юрием Сергеевичем подготовлен курс лекций по элективной программе «Научно инновационный рынок России», он работает с магистрантами по программе «Экономическая теория», ведет спецсеминары.

Помимо таланта ученого, исследователя, этот человек обладает недюжинным организаторским талантом. Для любой работы важно, чтобы на своем месте человек чувствовал себя уютно и спокойно. Чтобы на работу хотелось идти, а с работы не хотелось убежать. Именно такой хотел видеть кафедру Юрий Сергеевич. И ему это удалось.

В 1901 г. профессор Томского государственного университета М.Н. Соболев принял активное участие в создании учебно-методического кабинета в ТГУ, понимая всю важность этого дела для изучения экономической науки. Кабинет был создан для самостоятельной работы студентов и преподавателей. Юрий Сергеевич, продолжая традиции российской высшей школы, много сил и внимание отдавал учебно-методическому кабинету, созданному при кафедре. В период перестройки, когда многое не столько перестраивалось, сколько уничтожалось, смог не только сохранить наработанное за многие годы, но и сумел преобразовать кабинет в учебно-методический центр, помогающий студентам подготовится к семинарским занятиям, написанию курсовых и дипломных работ. Одновременно с учебно-методическим центром при кафедре создан и работает компьютерный класс, в котором проводятся семинарские занятия и на тестовой основе принимаются зачеты и экзамены. На основе картотеки учебного центра создана база данных и компьютерная программа, позволяющая студентам быстро найти нужную литературу.

Обладая логическим складом ума, экономическим видением, Юрий Сергеевич одним из первых на факультете создал альтернативное обучение на коммерческой основе для окончивших вузы и техникумы. С 1997 г. при кафедре организовано и работает очно-заочное отделение, которое готовит специалистов по «Национальной экономике» и «Бухгалтерскому учету и аудиту». Это дало возможность кафедре самой зарабатывать деньги, и на заработанные средства оборудовать аудитории новейшей техникой, участвовать в конференциях, говоря одним словом – это дало экономическую независимость.

Юрий Сергеевич не любит в свой адрес славословий и пышных чествований. Мало кому известно, что Юрий Сергеевич награжден знаком «За отличные успехи в работе», двумя медалями ВДНХ, медалью «Ветеран труда» (1983 г.), орденом Дружбы народов (1981 г.), орденом Дружбы (1996 г.). Академик, действительный член Международной академии науковедения. Своими учителями и наставниками считает: доцента П.З. Захарова, профессоров А.А Воробьева (ТПИ); М.Д. Плинера, Н.Д. Колесова (ЛГУ); Д.М. Казакевича (ИЭ СО АН СССР).

Он далек от тех руководителей-функционеров, которые по мере профессионального роста и уровня функционирования перемещались в престижные квартиры. И у него был этот рост и соответствующие партийные должности. С 1967 по 1970 гг. он был секретарем парткома ТПИ. Но получил всего лишь квартиру в «хрущевке» на первом этаже. Причем не безвозмездно, за нее он отдал городу дом с приусадебным участком на центральной улице города. Это был дом его родителей. Вот такой он по своей натуре, наш профессор.

Однажды у кафедральной доски объявлений, скопился народ. Прочитав копию документа, которая была вывешена, оставались стоять там, где стояли, потрясенные его содержанием:

Ректору Томского
политехнического университета
проф. Похолкову Ю.П. от
профессора кафедры экономики
ТПУ Нехорошева Ю.С.

Прошение

Глубокоуважаемый Юрий Петрович!

В связи с достижением 70-летия и соответствующими изменениями в здоровье прощу освободить меня от исполнения обязанностей заведующего кафедрой экономики и сохранить за мной должность профессора кафедры, на которую был избран в 1999 году.

Приношу сердечную благодарность за доверие, поддержку и избыточно положительную оценку моей работы.

22 февраля 2000 года. *Нехорошев Ю.С.*

Этот жест Юрия Сергеевича иными словами как «Поступок» не назовешь. С нашей точки зрения, с позиции его коллег и соратников, его рабочего потенциала хватило бы еще на годы. Но и здесь сказался характер Нехорошева: строгая самооценка, трезвый взгляд на жизнь и безграничная преданность делу, которому он служит верой и правдой всю свою жизнь.

Г.А. Барышева,
зав. каф. экономики

Summaries

UDC 514.76

E.T. Ivlev, E.A. Moldovanova

CENTERING OF LINEAR SUBSPACE CLASS IN MULTIDIMENSIONAL EUCLIDEAN SPACE

The paper describes analytical and geometrical construction of two point fields (centres) in corresponding *m*-planes of *p*-dimensional variety of these planes in *n*-dimensional Euclidean space $(1<p<(m+1)(n-m))$.

UDC 514.762

R.N. Scherbakov, N.R. Scherbakov

FRAME CONSTRUCTION OF NONHOLONOMIC SURFACE IN THREE-DIMENSIONAL EUCLIDIAN SPACE

Brief historical overview of nonholonomic geometry is presented in the paper. Frame of nonholonomic surface using the theory of moving frame and external forms methods is built.

UDC 536.46

K.O. Sabdenov

THEORY OF SPONTANEOUS DETONATION IN GASES. PART I. BASIC NOTIONS

The paper analyses advantages and disadvantages of a classical method used to describe gas combustion with such basic notions as *the atom, the molecule, the chemical connection*, etc. Difficulties in turbulent combustion modeling are described. It is shown that in the framework of axiomatic approach the theory of gas combustion can be developed on the basis of such notions *as combustion surface and normal flame rate*. Simple models of turbulent flame are suggested, where the combustion surface represents a fractal.

UDC 553.411.071.242.4+550.4

I.V. Kucherenko

SYNGENESIS OF NEAR-ORE METASOMATIC AND GEOCHEMICAL HALOS IN MESOTHERMAL GOLD DEPOSITS

Space and cause relations of near-ore metasomatic and geochemical halos in hydrothermal and gold deposits are discussed. The results of three different halos formed in ultrametamorphic granites of Irokindinskoye ore field are used as an example. Basic features of gold mesothermal fields localized in non-shale and carbonaceous substrate are compared with the previously published materials. Particularly, in all considered cases geochemical halos occupy fewer places in comparison with near-ore metasomatic halos interfacing with ore veins ands mineral zones. Conclusions are made concerning genetic relation of geochemical halos (abnormalities) with metasomatic halos and their formation in near-ore field space as optional ore-forming processes.

UDC 551.3 (571.15)

V.N. Korzhnev

CONDITIONS OF FORMATION OF RIPHEAN-PALEOZOIC VOLCANO-SEDIMENTARY FORMATIONS IN THE ALTAI MOUNTAINS

Conditions of formation of Riphean-paleozoic formations of the Altai Mountains coordinated with geodynamic conditions are restored.

UDC 553.411.042:550.81

A.I. Gusev

EPITHERMAL MINERALIZATION OF NOBLE METALS LOCATED IN THE ALTAI MOUNTAINS AND MOUNTAIN SHORIYA

Epithermal gold and silver mineralization occurs in the Altai Mountains and Mountain Shoriya. It is connected with volcanoes tectonic structures of a central type. Space epithermal mineralization is caused by subvulcanic formation of average rhyolite porphyries and syenite porphyries. It is often localized among eruptive breccias subject to intense argillisation. Epithermal mineralization forms two genetic types: low sulphidinised (adular-sericitic) and high sulphidinised (acidic-sulphate). Low sulphidinised type includes three subtypes: gold-silver, polymetal tin-silver, and silver-rich polymetal.

UDC 552.541.31:551.83:533.98(571.16)

N.M. Nedolivko, A.V. Ezhova

CONTACT ZONE OF PALEOZOIC AND MESOZOIC SEDIMENTS: PETROGRAPHIC COMPOSITION AND HISTORY OF FORMATION (CHKALOV OIL FIELD, WELL 26)

On the basis of petrographic research and electrologging data in Chkalov Field (Tomsk region), the complicated structure of oil-and-gas bearing level of Paleozoic and Mesozoic sediments contact zone was discovered. 5 rock masses were revealed, composed of normal sedimentary (limestones), contact-metamorphic (graphite-siliceous schists) and igneous (andesite lavas) deposits complex in the contact zone. This complex was intensively changed by tectonic and chemical processes and it now presents tectonic crushing and weathering pore development crust zones combination. Its space has the secondary character and is mainly connected with cavernous-fractured type pores.

UDC 622.831.232

L.D. Pavlova, V.N. Fryanov

FORMATION OF UNLOADING ZONES, INCREASED ROCK PRESSURE AND DESTRUCTION OF UNDERWORKED ROCKS OF A ROOF AT THE ADJUSTMENT OF COAL LAYERS SUITE

Research of unloading zones formation, increased rock pressure and destruction of underworked rocks of a roof is carried out at the adjustment of coal layers suite using spatial calculated model of deformation and destruction of rocks, developed on the basis of the method of final elements.

UDC 553.982:504.54(571.16)

O.G. Savichev

INFLUENCE OF BOGS ON A HYDROCHEMICAL RUNOFF IN THE MIDDLE OB RIVER BASIN (WITHIN THE LIMITS OF TOMSK AREA)

Chemical composition of bog waters of the middle Ob river basin is analysed. The data on average concentration of macrocomponents, some biogenic and organic substances in bog waters for different antropogeneous factors are described. The level of substances contents in bog waters is determined by waterchange intensity, type of a water feed of a bog and physical and chemical properties of peats. The antropogeneous influence on chemical composition of bog waters now has a local character.

UDC 621.376:621.397.3

S.M. Slobodyan

DETECTION METHOD OF AN OBJECT GROUP WITH IMAGE OVERLAPPING

The paper suggests a detection method of an object group with image overlapping. Optimisation of signal/noise ratio at the detection of an object group with image overlapping is carried out. Estimation of signal phase change and quantitative assessment of object using suggested method is conducted on the example of a two-object group with space-time image overlapping.

UDC 539.21

S.Kh. Shigalugov

INVESTIGATION OF SOLID BODIES INTERACTION WITH IRREGULAR OXYGEN-CONTAINING GAS MEDIA USING LUMINESCENT METHODS

The paper presents the basic set of characteristics to investigate atom-molecular and electron processes on the surface and in the volume of a solid, i.e. in crystal-phosphorus in irregular oxygen-containing gas media. Installation units and experimental methods compatible with modern computer measuring systems are described. Methods of synthesis and selection criteria of optimal samples for the investigation are considered.

UDC 621.039.52.034.3:621.039.555.4

V.I. Boiko, V.V. Shidlovsky, P.M. Gavrilov, M.G. Gerasim, I.V. Shamanin

METHODS OF CALCULATION MODELING OF NEUTRON-PHYSICAL AND THERMAL-HYDRAULIC STATE OF A REACTOR IN FAST PROCESSES

Methods of calculation modeling of neutron-physical and thermal-hydraulic state of a water-cooling reactor channel with graphite deceleration in fast processes are discussed. Calculation of hypothetic emergency situation taking place at pump drives failure and pressure drop in multiple compulsory circulations caused by partial pipeline breaking is carried out.

UDC 378:001.891

M.D. Noskov

SEVERSK STATE TECHNICAL INSTITUTE CELEBRATES ITS 45th ANNIVERSARY

The paper presents historical details of Seversk State Technical Institute from the moment of its foundation in 1959. Priority research fields, achievements and contributions of scientists and teachers of the institute are described. It is mentioned that during the last years the institute managed to become not only the largest educational but also scientific centre of Seversk.

UDC 519.6

A.D. Istomin, S.A. Korableva, M.D. Noskov

MATHEMATICAL MODELING OF RADIONUCLIDE MIGRATION IN NEAR-SURFACE GROUND

The paper presents the mathematical model of evolution of the system, consisting of the local soil – liquid – gas phase. The model takes into account the basic physical-chemical processes. It describes the change of the phase (vaporisation-condensation and crystallisation-melting of water), filtration, gas phase motion, convective flux and diffusion of radionuclids, sorption and desorption of radionuclids, advective heat transport and heat transfer, radiogenic heat-release and radioactive decay. On the basis of numerical realization of the mathematical model the task-oriented application programme for calculation of the vertical radionuclide migration in the surface coating of ground is developed.

UDC 519.6

A.N. Zhiganov, M.D.Noskov, A.D. Istomin, A.G. Kesler, N.S. Nevzorova

GEOTECHNOLOGICAL INFORMATIONAL SIMULTATION COMPLEX FOR OPTIMISATION OF UNDERGROUND LEACHING OF URANIUM

The geotechnological informational simulation complex for optimisation of underground leaching of uranium is presented. The complex consists of the geoinformational and simulation systems. The geotechnological informational system allows to input, edit and display parameters which characterise the state of the productive horizon as well as features of the wells. The simulation system describes the basic physical-chemical processes that take place in the productive horizon during underground leaching of uranium. The complex might be used for optimising uranium field development, increasing share of uranium extracted, and decreasing underground water pollution.

UDC 502.58:574

N.Yu. Istomina, M.D. Noskov, A.D. Istomin, A.N. Zhiganov

USE OF ARIA GEOINFORMATIONAL SIMULATION COMPLEX FOR ASSESSMENT OF CONSEQUENCES OF RADIOACTIVE EMISSIONS INTO THE ATMOSPHERE

The paper briefly describes the concept, the structure and the functions of ARIA geoinformational simulation complex. The complex is designed for assessing consequences and emergency planning in case of emission of radioactive substances into the atmosphere. The application of the complex for assessing consequences and emergency planning in case of emission of radioactive substances into the bottom layer of the atmosphere are described.

UDC 547.241

V.I. Karpenko, M.V. Shushakova, O.A. Ozherelyev

CATALYTIC PROCESSING OF LIQUID RADIOACTIVE ORGANICS WASTES

The problem of processing liquid organic wastes, including extraction compounds with radioisotopes is considered. Basing on the experimental data, the technological scheme for oxidation of radioactive wastes with organophosphorus is suggested.

UDC 669.85/86.054.83

E.Yu. Kartashov, A.Yu. Makaseev, A.S. Buynovsky, V.L. Sofronov, V.N. Moskalev, V.V. Dogaev

TEMPERATURE INFLUENCE IN THE PROCESS OF LIGATURE Nd-Fe HYDROGENATION

The paper discusses the influence of temperature on speed and degree of hydrogenation of ligature Nd-Fe. The main kinetic parameters of the hydrogenation process are calculated. The results of the X-ray phase analyses of the formed hydrates as well as the results of the analyses of the area of samples specific surface are given.

UDC 669.85/86.054.83

E.Yu. Kartashov, A.Yu. Makaseev, A.S. Buynovsky, V.L. Sofronov, Yu.N. Makaseev

INVESTIGATION OF THE CORROSION PROCESS OF HYDROGENATES OF LIGATURE Nd-Fe

The paper presents the results of investigation of corrosion of hydrogenates of ligature Nd-Fe in different media. The phase content of corrosion products is determined. The recommendations concerning storage and transportation of hydrates powders are given.

UDC 661.48.546.16

V.A. Karelin, S.V. Kovalev

SYNTHESIS OF HIGH-PURITY MOLYBDENUM POWDER BY ELECTROLYTIC METHOD FROM FLUORIDE MELTS

The fundamentally new fluoride method of synthesis of high-purity metal molybdenum and rhenium powders from natural sulfide concentrates is suggested. For the first time, the final stage of the technological process involves the electrolytic method of decomposition of higher molybdenum and rhenium fluorides in the low-melting eutectics of fluoride salts of alkali metals. By using this method in industrial practice it will be possible to eliminate contamination of environment by harmful chemical substances and obtain cheap high-purity molybdenum and rhenium powders.

UDC 661.487

V.P. Pischulin, L.F. Zaripova, S.N. Grishin

ELECTRO-TECHNOLOGICAL PROCESSES OF OBTAINING FLUORINE HYDRIDE FROM SOLUTIONS AND PULPS

The paper presents the results of derivatographic studies of the process of desorption of fluorine hydride from fluorosulfuric solutions

and pulps. The methods of thermal processing of solutions and pulps in electrode desorber are described.

UDC 661.487:621.365

S.N. Kladiev, V.P. Pischulin, Yu.V. Trukhin, Yu.N. Dementyev

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF SULFURIC DECOMPOSITION OF FLUORITE IN A ROTATING DRUM FURNACE

The process of obtaining water-free fluorine hydride by thermal decomposition of fluor-spar CaF_2 by sulfuric acid is investigated. The regression model of the technological process is suggested. The investigation results have been used in industrial technological plants with revolving drum furnaces and feed screws. The optimal mode for obtaining water-free fluorine hydride with minimal content of residual sulfuric acid is achieved.

UDC 661.879:621.039.54

V.P. Pischulin, V.N. Brendakov

MATHEMATICAL MODEL OF THE PROCESS OF THERMAL DECOMPOSITION IN A ROTATING DRUM FURNACE

The paper considers the issues related to construction of the mathematical model of the process of thermal decomposition of ammonium polyuranates. By means of the assumptions made, the system of equations is obtained which describes the closed cycle of basic processes occurring in the rotating drum furnace. The algorithm for calculation of the furnace temperature and the degree of thermal decomposition of ammonium polyuranates is presented which allows to optimise the parameters and working modes of the rotating drum furnace on the basis of the methods of mathematical simulation.

UDC 536.25

A.V. Shvab, V.N. Brendakov

MATHEMATICAL MODELING OF TURBULENT CURRENT IN THE CENTRIFUGAL DEVICE

The paper presents the results of numerical calculations of the turbulent swirling axisymmetric current. The calculation of turbulent characteristics is performed on the basis of differential turbulence model. The results of comparison of numerical calculations with the experimental data are given. The results of numerical calculation concerning the influence of geometrical arrangement of the working space of the pneumatic classifier on the type of current are shown.

UDC 66.023.2

I. A. Tikhomirov, D.G. Vidyaev, A.A. Grinyuk

EQUATION OF THE AMALGAM-EXCHANGE COLUMN FOR AVERAGED FLOWS

The equation of amalgam-exchange column for averaged flows which allows to calculate the concentration of integral isotope on the column outlet (column cascade) or to solve the inverse problem i.e. to determine the required number of columns for obtaining the integral isotope with definite concentration is developed.

UDC 665.64

A.V. Kravtsov, E.D. Ivanchina, A.V. Kostenko, D.S. Poluboyartsev, D.I. Melnik

FORECASTING THE TECHNICAL CHARACTERISTICS OF Pt-CATALYSTS FOR REFORMING PROCESS WITH THE HELP OF INTELLECTUAL SOFTWARE

The experience of application of intellectual software which is based on the physical-chemical and kinetic laws of hydrocarbon transformation with the use of Pt-catalysts is described in the paper. It is depicted that using this system the observation over the laws of hydrocarbons transformation on Pt-contacts becomes possible. The influence of the regeneration regime on the restoration of catalysts activities and dispersion ability is studied. The examples of calculating kinetic constants of velocities for basic reactions taking place in industrial reactors are given.

UDC 678.046.3:678.046.78:678.063.5

I.A. Borodina, V.V. Kozik, L.P. Borilo

THE INFLUENCE OF NATURAL SILICATES ON CURE UNSATURATED POLYESTER RESINS

The influence of natural minerals of diopside, wollastonite and zeolite on cure rate unsaturated polyester resins is investigated; the change of viscosity and volume shrinkage depending on silicate mode and admission is examined. Comparative analysis of composites properties with different fillers is carried out.

UDC 666.123.22

N.S. Krasheninnikova, O.V. Kazmina, A.V. Proshkina

COMPLEX TREATMENT AND USAGE OF LOW-QUALITY SANDS IN PRODUCTION OF GLASS CONTAINERS AND TILE

The fundamental possibility of applying sand of Kudroskoe field of Tomsk region in the production of glass containers is studied. Enrichment of sand fraction with particles sizes over 0,2 mm using rubbing-flotation method allows to obtain brown glass containers of high quality. In order to make complex usage of sand for production of tile possible it is proposed to use the fraction sized 0,2 mm as a filler of polymer composition.

UDC 669.017.3+539.26

V.D. Klopotov, V.P. Nesterenko

MATHEMATIC SIMULATION OF THERMAL PROCESSES IN A CUTTING TOOL

Using numerical simulation the non-standard task of heat distribution in the main surface of the cutting tool with various intensity of thermal flows formed in the zone of cutting tool and treated material contact is solved. The distribution of thermal field along the cutting edge of the cutting tool at minimal and critical deterioration is studied. The boarders of the cutting tool deterioration which make the efficient use of the tool impossible are determined.

UDC 539.43:539.376

S.Ya. Kuranakov, L.I. Ogorodov

DESCRIPTION OF THE PROCESS OF HIGH-TEMPERATURE ALLOY LOW-CYCLE LOADING AND AFTERFLOW

The results of the experimental testing of kinetic equations of force, power, and hereditary types using tubular samples of high-temperature alloy ХН65ВМТЮ in temperature of 800 °C are presented in this paper. The experimental data are obtained for non-stationary step loading with linear and complex tense state.

UDC 548.4.001:621.791.052.08:620.179.16

A.M. Apasov, A.A. Apasov

MECHANISM OF ORIGINATION, FORMATION, AND DIAGNOSTICS OF LACK OF FUSION IN THE PROCESS OF WELDING. PART 3

The results of model and experimental research of lack of fusion origin, formation, and development mechanisms in the process of welding are presented. The given models allow to simultaneously register the lack of fusion in real time and form the steering command for correcting welding parameters.

UDC 621.791.763

S.F. Gnyusov, A.S. Kiselev, M.S. Slobodyan, B.F. Sovetchenko, M.M. Nekhoda, A.V. Strukov, P.M. Yurin

THE INFLUENCE OF PULSE SPOT MICROWELDING ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF Э110 ALLOYS

The dependence of power input rate influence on the solidity and microstructure of spot welds is obtained. The influence of thermal treatment of spot welds on their physical properties is assessed. The interval of power input rates which provides high solidity of the spot weld is determined.

UDC 661.487.621.313

D.V. Robkanov, Yu.N. Dementyev, S.N. Kladiev

DIRECT CONTROL OF INSTANCE IN THE ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE OF THE DOZING UNIT AUGER

The variant of applying the asynchronous electric drive with direct control of instance with the help of switching table in the multicomponent system of dozing is considered in the paper. The functional scheme of asynchronous electric drive which controls the instance, dependences of voltage and flow vectors on the location of inverter's guide pins, vector diagrams, explanatory influence of vectors on the flow and instance of asynchronous engine, are stated.

UDC 519.251.9

V.G. Bukreev, U.I. Paraev, Yu.I. Shamin, A.K. Chaschin

ALGORITHM OF IDENTIFICATION OF ELECTROMECHANICAL OBJECT PARAMETERS BASING ON THE THEORY OF SENSITIVITY

The procedure of parameters identification for the controlled object is described basing on the application of sensitivity function. The algorithm of local optimisation which allows to identify the unknown parameters basing on the conditions of minimising the quadratic criterion of observed variables discrepancy and on assessment of condition within the discrete time intervals is proposed. An example of algorithm of identification for determining the dynamic and strategic moments of DC electric drives is considered in the paper.

UDC 615.471:616–7

S.F. Gluschuk, Ya.S. Pekker

ON OPTIMISATION OF CONSTRUCTION AND ELECTRIC PARAMETRES OF AUTONOMOUS ELECTRICAL GASTROINTESTINAL STIMULATORS

The basic stages of constructing the electric gastrointestinal stimulators with an aim to create an ecologically-friendly electric stimulator which will provide traumas and electric safety and high treatment efficiency, are considered in this paper.

The form of the electric stimulator, its dimensions, applied electronic base and material of stimulating electrodes are explained. The durations of stimulating pulses which excite the cells of unstriped muscle of the gastrointestinal tract by the capacitive component of the stimulus are calculated.

The design of the structural scheme of the electric stimulator is explained. Its basic construction is described.

UDC 629.3.054.254

D.E. Groshev, V.K. Makukha, S.V. Stepanov

SOFTWARE FOR MEASURING THE CONCENTRATION OF CARBON DIOXIDE IN THE EXPIRED AIR CARBONOMETER "MIKON" WITH THE SENSOR FOR OXYGEN CONCENTRATION

Special software has been developed for the apparatus of the complex which includes the device measuring the concentration of the carbon dioxide and oxygen in the expired air. As a result, the researcher has an opportunity to carry out observations in the real timescale of oxygen consumption and carbon dioxide excretion, as well as analyse and store the obtained dependences. The software has been tested in MS Windows 98/2000/XP.

UDC 681.3.06

S.A. Dubakov, V.A. Silich

USE OF THE UML DIAGRAMS FOR CONSTRUCTING THE CAPACITY MODEL

The possibility of generation of capacity models for software basing on the UML diagrams is considered as one of the basic components of methodology of integrating the capacity analysis in the process of work. The approach based on the methodology of Software Performance Engineering (SPE), which uses standardised UML elements and a number of enhancements, is developed.

UDC 378:37.015.62:001.92:37

L.N. Titova, O.P. Sinelnikova

THE ROLE OF AUDIT EFFICIENCY IN EXPERTS' ASSESSMENTS CARRIED OUT IN THE SYSTEM OF EDUCATION IN RUSSIA

The role of assessment of an efficient use of budget funds invested in the Russian education is considered. Maximum transparency and predictability of budget and financial system of the state is the auditing aspect of efficiency, which is the key factor for increasing the competitiveness of national economy and for resolving the urgent social problems. It is pointed out that the social climate in the country will change for better only if the budget activities of the state are secured. In this respect formation and development of efficient state budget control which uses efficiency audit is a vital theoretical and practical task.

UDC 378:37.015.62:001.92:37

L.N. Titova, O.P. Sinelnikova

THE USE OF STATE FINANCIAL CONTROL IN REVEALING THE PROBLEMS OF EDUCATION IN RUSSIA

Analysis of economy state in the field of education has shown that in recent years there has been a tendency of shifting from the budget financing of the learning process to an active attraction of non-budget resources and namely those of parents. While financing all the levels of education, funds obtained as a result of commercial activities of educational institutions, become more extensive, thus, resulting in creation of favourable conditions for elite fee education for the most privileged at the expense of free education for the rest social layers.

UDC 658.1

Yu.A. Nikitina

ECONOMIC ENVIRONMENT NONLINEARITY AND SELF-ORGANIZATION TENDENCY IN THE FIELD OF NETWORK ECONOMY

Possibilities of enterprises' adaptation to the unstable economic environment are being analysed. Environment nonlinearity makes a great impact on the economic systems competitive ability. It is shown that the approach based on the synergetic effect is considered to be the optimal one to develop enterprises adaptation ability under the modern conditions.

UDC 519.81

Anna A. Kornienko, A.V. Kornienko

LOGICAL-LINGUISTIC MODELING OF SUBJECTS' SOCIAL-ECONOMIC BEHAVIOR

It is shown that social-economic subject's behavior can be represented as succession of dynamic stable forms caused by the subject's aspiration and his relationship with the environment. To represent subject's aspiration and the system of preferences a logical-linguistic model and identification algorithm are suggested.

UDC 316

M.V. Zheltov

VOTING RIGHT AND ELECTIONS IN OUR CONTEMPORARY LIFE

Social consequences caused by the introduction of general voting right are characterised. Voting right enhancement led to the changes of labor legislation, social relationship democratisation, and also made politicians reveal and take into consideration the lower social strata interests. General voting right contributed to the formation of left-wing political parties and unions, and also to the involving of voters into the politics. Modified voting systems were formed. Such processes are considered in the context of contemporaneity.

UDC 101.1;008:1

Yu.S. Osachenko

THE ESSENCE OF MYTH AS PHILOSOPHICAL PROBLEM. 1. PHENOMENON OF MYTHICAL: INTERPRETATIONS PLURALISM

The problem of myth essence understanding is analysed. A myth is considered to be a very complicated phenomenon from the social and the cul-

tural point of view. It existed not only in ancient times but also exists in the present. However, there is great number of discrepant myth interpretations. This phenomenon is connected with the myth nature as the form of conscious experience revealing in different spheres of human self-fulfillment.

UDC 111.1:159.953

O.T. Loiko

SIGN ESSENCE OF SOCIAL MEMORY

The analyses of sign role and its place in the revealing the essence of social memory is carried out. On the basis of the research of main scientific positions which consider the sign as the correlation of "the signified and the signifying" the author arrives to the decision about the existence of social memory in the form of a complicated semiotic system.

UDC 930.1(44)

N.V. Trubnikova

INTERDISCIPLINARY ALLIANCE OR CONFRONTATION? FRENCH HISTORIANS' AND SOCIOLOGISTS' DISCUSSIONS ON THE TOPIC OF SOCIAL SCIENCES

The relationships formed between two interdisciplinary subjects – history and sociology in the 20th century in France which at that certain period were in the vanguard of interdisciplinary research are considered.

UDC 801.561.3

M. Luchik

SUBJECTIVE, PREDICATIVE, AND OBJECTIVE RELATIONS IN THE SEMANTIC STRUCTURE OF IMPERSONAL PERCEPTIONAL SENTENCES OF RUSSIAN AND POLISH LANGUAGES

Inherent divergence of semantic structure determined by inconsistency of components of two-tier integral semantic content is shown on the basis of impersonal perceptional sentences of Russian and Polish languages.

UDC 378:001.891(571.1/.5)

V.V. Petrik

SIBERIAN UNIVERSITY GROUP ACTIVITY AIMED AT THE STUDENTS' SCIENTIFIC AND RESEARCH WORK IMPROVEMENT. LATE 1950s – EARLY 1990s (HISTORICAL PERSPECTIVE)

This article analyses the measures taken by the staff of the Siberian higher educational establishments at the end of 1950s – beginning of 1990s aimed at improvement of the organizational structure of students' scientific and research activity. The author considers and analyses such poorly explored issues as students' participation in the inventive and rationalisation work, strengthening relations between universities and industry based on the students' involvement into research including both contract-based and state budget-based research, their participation in students' learned society study group, and also analyses the role of organisations in this type of activity.

UDC 930.2

E.S. Kirsanova

LESSONS OF METHODOLOGICAL DISCUSSIONS IN RUSSIAN HISTORIOGRAPHY OF THE SECOND HALF OF 19th AND THE BEGINNING OF 20th CENTURIES

The comparative analysis of modern methodological discussions, which concerns renovations of native science and discussions between Russian historians (end of 19th – beginning of 20th centuries) is carried out.

UDC 930.1

L.A. Gaman

SOVIET HISTORY REPRESENTED BY G.P. FEDOTOV: ISSUE SETTING

Some aspects of soviet history of Russian religious thinker G.P. Fedotov (1886–1951), whose basic features were formed in the later period of his creative work are analyzed.

UDC 9(C)17–03

A.V. Lutsenko

IS IT RUSSIA'S LOST CHANCE?

The evolution of Russian liberal ideology of the end of the 20th century is considered. Historical connection between reforms of the 90s and the western paradigm of Russian liberation movement of the second half of the 19th century are evaluated. The Marxist's "roots" of the process of westernisation of Russian empire are observed; the position of K. Marx concerning Russian economy modernization and the community role in the development of the country is presented.

UDC 531/534+530.1(075)

V.V. Larionov, D.V. Pichugin

THEORY AND PRACTICE OF PROBLEM ORIENTED ASSIGNMENT PHYSICS STUDYING: NEW PEDAGOGICAL METHODS IN PRACTICAL PHYSICS OF ENGINEERING UNIVERSITIES

The pedagogical method specially developed for technical universities and based on teaching physics by fulfilling laboratory work is suggested. The material and virtual didactical means carriers in the model are distributed in accordance with the variable multilevel scheme.

UDC 377:378

M.P. Lankina, M.G. Potudanskaya, M.O. Pisarev

PHYSICIST ACTIVITY MODEL FROM THE POINT OF VIEW OF A UNIVERSITY GRADUATE AND HIS SCIENTIFIC ADVISER

The paper analyses the questionnaires completed by the graduates of Omsk State University and their scientific advisors. The questionnaire concerns the issue of graduate's meeting qualification characteristics of a degreed physicist. The dynamic of physicist's work model from the respondent's point of view for the period of seven years is analyzed.

UDC 371:621.039

A.N. Zhiganov, S.A. Karpov, O.P. Medvedev, I.A. Tsepaeva

THE CONCEPT OF CONTINUOUS PERSONALITY DEVELOPMENT BY MEANS OF NUCLEAR ENGINEERING EDUCATION

The concept of continuous multilevel system of education elaborated for training specialists at nuclear enterprises introduced. The model offered is considered to be the first attempt to form cultural and educational sphere of Russian enclosed city, which specialises in the nuclear field as infrastructure providing personnel involving inner city's resources.

UDC 069.015:930.2

R.A. Galanova

HISTORY OF ELECTROPHYSICAL FACULTY OF TPU AS REFLECTION OF TRADITIONS AND INNOVATIONS OF TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY IN THE UNIVERSITY'S HISTORY MUSEUM

The history of electrophysical faculty foundation, which will celebrate its 60th anniversary in 2005, is stated. The aim is to show the traditions and principles in the sphere of university's scientific and educational activity by the example of electrophysical faculty's history. These traditions and principles were formed by the first director of Tomsk engineering institute E.L. Zubashev and continued afterwards by the rector of Tomsk polytechnic university A.A. Vorobiev. Today this tradition remains alive.

UDC 54:62(09)

G.G. Saveliev, N.F. Stas

SCIENTIFIC RESEARCH AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS IN THE CHAIR OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY OF TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY

The main results of scientific research at the Department of General and Inorganic Chemistry of Tomsk Polytechnic University obtained during the last 100 years are considered. Brief information about works carried out in 1900–1950 by the first holders of the chair (D.P. Turbaba, Ya.I. Mikhailenko, N.V. Tantsov) is given. The results obtained in 1970–2000 are introduced. That was the time when the department's main branch had been already formed and they carried out the research of solid substances chemical reactions, developed new technologies, carried out synthesis and materials research with the properties specified.

Редактирование и корректура: М.А. Шустов
Дизайн: Е.В. Хоружая
Верстка: О.Ю. Аршинова
Перевод на англ. язык: О.Л. Нестеренко, Е.Б. Николаенко, О.Ю. Гришаева, Н.К. Шашникова

Издательство ТПУ
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
тел./факс: (3822) 564-110, 563-535
e-mail: shustov@tpu.ru

Подписано к печати 27.04.2005. Отпечатано в типографии ТПУ.
Усл.-печ. л. 30,5. Уч.-изд. л. 27,8.
Формат 84x108/16. Тираж 300.